

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-066751

(43)Date of publication of application : 09.03.1999

(51)Int.Cl. G11B 20/12  
 G11B 20/10  
 G11B 20/18  
 G11B 20/18  
 // G11B 7/00

(21)Application number : 09-221271

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 18.08.1997

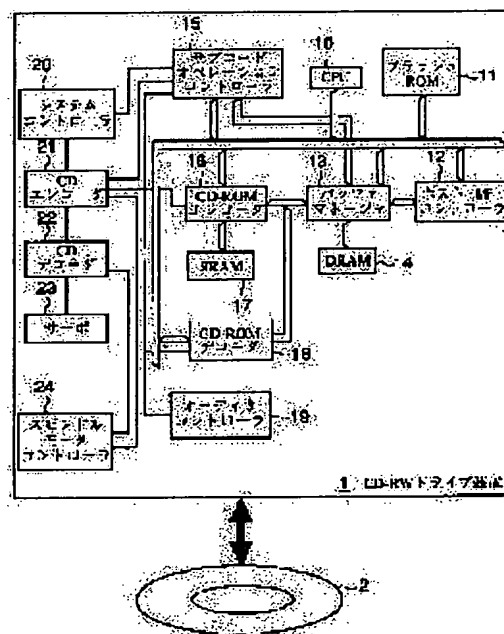
(72)Inventor : NAKAGAWA MASAOKI

## (54) INFORMATION RECORDING AND REPRODUCING DEVICE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To make it possible to correctly reproduce later without wasting recording space, information which may not be reproducible in the future due to change with the lapse of time and deterioration, by alternately recording reproducible information by means of reproduction retry processing in an alternation packet area when reproduction error occurs at a time of reproducing the information.

**SOLUTION:** A system controller 20 performs an alternate record of information reproducible by reproduction retry processing in an alternate packet area provided in the most outer peripheral part of an optical disk 2 when reproduction error occurs at a time of reproducing information recorded in an arbitrary packet on the rewritable optical disk 2. In this case, original and alternate address information of information recorded in an alternate packet area are recorded. Moreover, when a reproduction error is a disk error dependent on a state of an optical disk 2, retry processing is repeated a predetermined times. When the optical disk 2 is a rewritable disk such as a CD-RW disk, etc., packet information of the reproduction error is processed by overwriting on the same packet.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-66751

(43) 公開日 平成11年(1999) 3月9日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

G 1 1 B 20/12

G 1 1 B 20/12

20/10

20/10

C

20/18

5 5 2

20/18

5 5 2 A

5 7 2

5 7 2 C

5 7 2 F

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平9-221271

(22) 出願日 平成9年(1997) 8月18日

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 中川 雅章

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式

会社リコー内

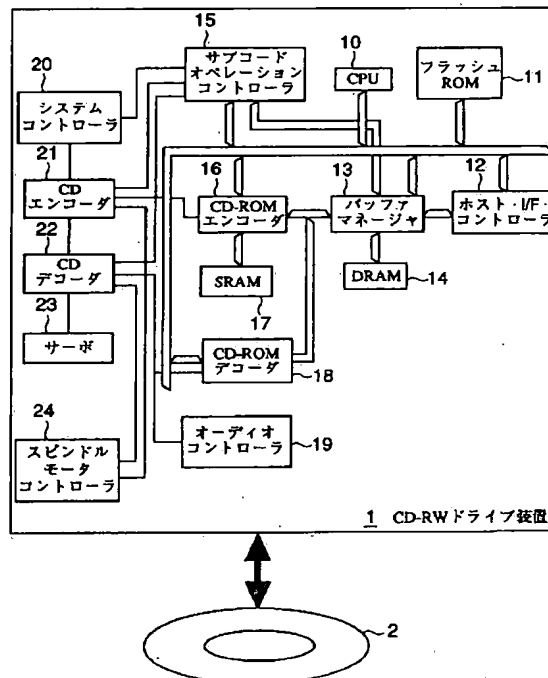
(74) 代理人 弁理士 大澤 敬

(54) 【発明の名称】 情報記録再生装置

(57) 【要約】

【課題】 書き込み可能な光ディスク上の経時変化や劣化によって将来再生不可能になる恐れのある情報を、記録スペースを浪費せずに、その後も正しく再生できるようにする。

【解決手段】 システムコントローラ20は、書き込み可能な光ディスク2上の任意のパケットに記録された情報の再生時に再生エラーが発生したとき、再生リトライ処理で再生可能な情報を、光ディスク2の最外周部に設けた交替パケット領域に交替記録する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 書き込み可能な光ディスク上の複数のパケットからなるトラックに対して情報の記録及び再生を行なう情報記録再生装置において、

前記光ディスク上の最外周部に交替パケット領域を設け、

前記光ディスク上の任意のパケットに記録された情報の再生時に再生エラーが発生したとき、再生リトライ処理で再生可能な情報を前記交替パケット領域に交替記録する交替パケット処理手段を設けたことを特徴とする情報記録再生装置。

【請求項2】 請求項1記載の情報記録再生装置において、

前記交替パケット処理手段に、前記交替パケット領域に交替記録された情報の交替元と交替先のアドレス情報とを記録する手段を設けたことを特徴とする情報記録再生装置。

【請求項3】 請求項1又は2記載の情報記録再生装置において、

前記交替パケット処理手段に、前記再生エラーが光ディスクの状態に依存するディスクエラーのときには、所定回数以上の再生リトライ処理で再生可能な情報を前記交替パケット領域に交替記録する手段を設けたことを特徴とする情報記録再生装置。

【請求項4】 書き込み可能な光ディスク上の複数のパケットからなるトラックに対して情報の記録及び再生を行なう情報記録再生装置において、

前記光ディスク上の最外周部に交替パケット領域を設け、

前記光ディスク上の任意のパケットに記録された情報の再生時に再生エラーが発生したとき、前記光ディスクが追記型光ディスクのときは再生リトライ処理で再生可能な情報を前記交替パケット領域に交替記録し、前記光ディスクが書き換え可能な光ディスクのときは再生エラーのパケットの情報を同一パケットに上書きする交替パケット処理手段を設けたことを特徴とする情報記録再生装置。

【請求項5】 請求項4記載の情報記録再生装置において、

前記交替パケット処理手段に、前記上書き後のパケットの情報を予め設定した再生条件で再生して再生エラーが発生したとき、その情報を前記交替パケット領域に記録する手段を設けたことを特徴とする情報記録再生装置。

【請求項6】 請求項1乃至5のいずれか一項に記載された情報記録再生装置において、

前記交替パケット領域の使用率が所定値を超えたときに警告を発生する手段を設けたことを特徴とする情報記録再生装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、光ディスク上の複数のパケットからなるトラックに対して情報の記録及び再生を行なうCD-Rドライブ装置、CD-RWドライブ装置等の情報記録再生装置に関する。

【0002】

【従来の技術】CD-Rドライブ装置、CD-RWドライブ装置等の情報記録再生装置には、CD-R、CD-RW等の光ディスク上のトラックにパケットと呼ばれる単位で分割された情報を記録するパケットライト(Packet Writing)記録方式と、トラックに対して情報を一気に記録するトラックアットワンス(Track At Once)記録方式を採用したものがあ

る。【0003】上記トラックアットワンス記録方式を用いて光ディスクに情報を記録する場合、情報記録再生装置のシステムの作業効率が悪かったり、複雑なディレクトリ構造を持つハードディスク装置を使用したりするとバッファアンダーラン(Buffer Under Run)エラーが発生し、トラックの最後まで情報を記録できなくなるケースがあった。

【0004】しかし、上記のような問題があっても、記録時のパケットサイズがトラックに比べてかなり小さいのでバッファアンダーランエラーが発生し難いことと、フロッピーディスクと同じ感覚でファイルのデータを記録できるようにしたパケットライト用アプリケーションの提供とにより、使い勝手が向上し、パケットライト記録方式の需要が増えている。

【0005】従来の情報記録再生装置では、パケットの情報の再生中に、光ディスク上のゴミや傷、光ディスクの欠陥、光ディスクの経時変化による劣化、記録時に的確な記録パワーで記録されなかった記録パワー異常などにより、データ誤りが多くてエラー訂正ができなくなるEDCエラー等のデータエラーが発生すると、再生リトライを実行して再生率を高めようとしていた。また、単なる再生リトライでなく、再生信号のゲインを大きくしたり、サーボ特性を変えたりしながら再生を試みていた。

【0006】ところで、読み出し専用のCDについては、同じ情報を複数個所に記録しておき、再生時にエラーを検出したら他の個所に記録された同じ情報を再生するようにした情報記録再生装置(例えば、特開昭62-293277号公報参照)があった。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の情報記録再生装置では、パケットの情報の再生中にEDCエラー等のデータエラーが発生したときに、再生リトライを実行したり、再生信号のゲインを大きくしたり、サーボ特性を変えたりしながら再生を試みて再生できたとしても、光ディスクの経時変化や劣化によって将来再生不可能になる恐れが有るという問題があった。

3

【0008】また、上述のCDと同じようにして、CD-RディスクやCD-RWディスク等の光ディスクに対して同じ情報を複数個所に記録し、再生エラーが発生したときには他の個所から同じ情報を読み出すようにすると、同じ内容の情報を重複して記録することによって光ディスク上の記録スペースを浪費してしまい、情報の記録効率が悪くなるという問題があった。

【0009】この発明は上記の点に鑑みてなされたものであり、書き込み可能な光ディスク上の経時変化や劣化によって将来再生不可能になる恐れのある情報を、記録スペースを浪費せずに、その後も正しく再生できるようにすることを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】この発明は上記の目的を達成するため、書き込み可能な光ディスク上の複数のパケットからなるトラックに対して情報の記録及び再生を行なう情報記録再生装置において、上記光ディスク上の最外周部に交替パケット領域を設け、上記光ディスク上の任意のパケットに記録された情報の再生時に再生エラーが発生したとき、再生リトライ処理で再生可能な情報を上記交替パケット領域に交替記録する交替パケット処理手段を設けたものである。

【0011】また、上記交替パケット処理手段に、上記交替パケット領域に交替記録された情報の交替元と交替先のアドレス情報とを記録する手段を設けるとよい。

【0012】さらに、上記交替パケット処理手段に、上記再生エラーが光ディスクの状態に依存するディスクエラーのときには、所定回数以上の再生リトライ処理で再生可能な情報を上記交替パケット領域に交替記録する手段を設けるとよい。

【0013】また、書き込み可能な光ディスク上の複数のパケットからなるトラックに対して情報の記録及び再生を行なう情報記録再生装置において、上記光ディスク上の最外周部に交替パケット領域を設け、上記光ディスク上の任意のパケットに記録された情報の再生時に再生エラーが発生したとき、上記光ディスクが追記型光ディスクのときは再生リトライ処理で再生可能な情報を上記交替パケット領域に交替記録し、上記光ディスクが書き換え可能な光ディスクのときは再生エラーのパケットの情報を同一パケットに上書きする交替パケット処理手段を設けるとよい。

【0014】さらに、上記交替パケット処理手段に、上記上書き後のパケットの情報を予め設定した再生条件で再生して再生エラーが発生したとき、その情報を上記交替パケット領域に記録する手段を設けるとよい。

【0015】さらにまた、上記交替パケット領域の使用率が所定値を超えたときに警告を発生する手段を設けるとよい。

【0016】この発明の請求項1の情報記録再生装置は、書き込み可能な光ディスク上の最外周部に交替パケ

4

ット領域を設け、その光ディスク上の任意のパケットに記録された情報の再生時に再生エラーが発生したとき、再生リトライ処理で再生可能な情報を上記交替パケット領域に交替記録するので、記録品質の劣化などによって再生し難いパケットの情報を自動的に他の領域に記録し直すことができ、予め同じ内容の情報を複数個記録するような記録スペースの浪費を回避し、光ディスクの経時変化や劣化によって将来再生不可能になる恐れのある情報をその後も正しく再生することができる。

10 【0017】また、この発明の請求項2の情報記録再生装置は、上記交替パケット領域に交替記録された情報の交替元と交替先のアドレス情報とを記録するので、光ディスクが挿入され、ホストコンピュータからの再生命令で指定されたアドレスの情報が交替記録されているときでも、その交替先に正しくアクセスして再生することができる。

20 【0018】さらに、この発明の請求項3の情報記録再生装置は、上記再生エラーが光ディスクの状態に依存するディスクエラーのときには、所定回数以上の再生リトライ処理で再生可能な情報を上記交替パケット領域に交替記録するので、ハードウェアや通信状態に依存するエラーによって再生し難い情報の交替処理を行なわないようにすることができ、無意味な交替処理によって交替パケット領域を無駄に使用せずに済む。

30 【0019】また、この発明の請求項4の情報記録再生装置は、上記光ディスク上の任意のパケットに記録された情報の再生時に再生エラーが発生したとき、その光ディスクが追記型光ディスクのときは再生リトライ処理で再生可能な情報を上記交替パケット領域に交替記録し、上記光ディスクが書き換え可能な光ディスクのときは再生エラーのパケットの情報を同一パケットに上書きするので、書き換え可能な光ディスクに対しては交替パケット領域を使用しないでも再生し難い情報の記録品質を向上させて再生エラーの発生を防止できる。また、交替記録後の再生時に光ディスクの最外周に設けた交替パケット領域までアクセスせずに済み、再生時のシーク時間が長くなることを防止できる。

40 【0020】さらに、この発明の請求項5の情報記録再生装置は、上記上書き後のパケットの情報を予め設定した再生条件で再生して再生エラーが発生したとき、その情報を上記交替パケット領域に記録するので、パケット領域の欠陥によって上書き後も再生エラーが発生するときには、自動的に他の領域に記録し直すことができ、交替記録の信頼性を向上させることができる。

【0021】さらにまた、この発明の請求項6の情報記録再生装置は、上記交替パケット領域の使用率が所定値を超えたときに警告を発生するので、ユーザに対して交替パケット領域が全部使用される前に情報のバックアップ時期を知らせることができる。

50 【0022】

5

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の形態を図面に基づいて具体的に説明する。図1は、この発明の情報記録再生装置の一実施形態であるCD-RWドライブ装置の構成を示すブロック図である。

【0023】このCD-RWドライブ装置1は、図示を省略したホストコンピュータとSCSIインタフェースを介してデータ通信可能に接続されており、CD-Rディスク、CD-RWディスク等の書き込み可能な光ディスク2上の複数のパケットからなるトラックに対してホストコンピュータから受信した情報を記録し、光ディスク2上に記録された情報を再生してホストコンピュータへ送信する情報記録再生装置である。

【0024】CD-RWドライブ装置1の内部は、CPU10、フラッシュROM11、ホスト・インタフェース(I/F)・コントローラ12、バッファマネージャ13、DRAM14、サブコードオペレーションコントローラ15、CD-ROMエンコーダ16、SRAM17、CD-ROMデコーダ18、オーディオコントローラ19、システムコントローラ20、CDエンコーダ21、CDデコーダ22、サーボ23、及びスピンドルモータコントローラ24等からなる。

【0025】CPU11は、このCD-RWドライブ装置1の全動作を制御するマイクロコンピュータである中央演算処理LSIである。フラッシュROM11は、CPU10が消去及び書き換え可能な不揮発性メモリであり、CPU10が各種の処理を実行するためのプログラム等を格納する。

【0026】ホスト・I/F・コントローラ12は、SCSIインタフェースを介してホストコンピュータとのデータ通信を司るLSIである。バッファマネージャ13は、ホストコンピュータからの情報の転送及び光ディスク2から読み出した情報のホストコンピュータへの転送を制御するLSIである。

【0027】DRAM14は、ホストコンピュータから転送された情報及び光ディスク2から読み出した情報を一時格納するメモリである。サブコードオペレーションコントローラ15は、光ディスク2上に記録するサブコード(SUB-P, Q, R, …… W)を生成したり、光ディスク2から読み出したサブコードを分離するLSIである。

【0028】CD-ROMエンコーダ16は、光ディスク2にCD-ROMデータを書き込む前に変調するLSIである。SRAM17は、プログラム変数等を格納するメモリである。CD-ROMデコーダ18は、再生したCD-ROMデータを復調するLSIである。

【0029】オーディオコントローラ19は、音楽データの再生をコントロールするLSIである。システムコントローラ20は、光ディスク2への情報の記録及び再生の制御と、パケット再生時のパケット交替処理と、交替パケット領域の残量管理の処理等のこの発明に係る処

6

理を実行するLSIである。

【0030】CDエンコーダ21は、光ディスク2に情報を記録する前にユーザデータとサブコードをディスク規格に適合するように変調するLSIである。CDデコーダ22は、光ディスク2から再生した情報をユーザデータとサブコードに分離して復調するLSIである。

【0031】サーボ23は、光ディスク2の情報の記録及び再生時のレーザ光源によるレーザ光のトラッキングサーボ及びフォーカスサーボを制御するLSIである。

10 スピンドルモータコントローラ24は、光ディスク2の回転制御を行なうLSIである。

【0032】次に、このCD-RWドライブ装置1で使用する書き込み可能な光ディスク2の記録領域のフォーマットについて説明する。図2は通常の光ディスクの記録領域のフォーマットを示す図であり、図3はこのCD-RWドライブ装置1で使用する光ディスク2の記録領域のフォーマットを示す図である。

【0033】通常の光ディスクの記録領域は、図2に示すようなフォーマットであり、パワーキャリブレーションエリア(PCA)30は、記録パワーのキャリブレーションを行なう領域である。プログラムメモリエリア(PMA)31は、トラック情報を記録する領域である。リードインエリア32は、セッション36の始めを示すエリアであり、セッション36内のトラック情報(TOC)を記録する。

【0034】トラック33は、ユーザがファイルや音楽等の情報を記録するエリアである。リードアウトエリア34は、セッション36の終わりを示すエリアである。プログラムエリア35は、ユーザデータを記録するエリアである。セッション36は、リードインエリア32と1個もしくは複数のトラック33とリードアウトエリア34とからなる1つの単位である。

【0035】一方、上記光ディスク2の記録領域のフォーマットは、図3に示すように、基本的には図2に示したフォーマットと同じであるが、光ディスク2の最外周部に新たに交替パケット領域40を設けている。この交替パケット領域40は、光ディスク2上の再生し難い情報を記録し直す交替領域であり、交替パケットアドレス管理部41と交替パケットデータ領域42とからなる。

40 【0036】交替パケットアドレス管理部41は、交替元アドレスと交替先アドレスを管理する領域であり、これらの情報をサブコードに記録し、10セクタ単位で記録する。つまり、交替パケット領域40の交替パケットデータ領域42に交替記録された情報の交替元のパケットのアドレス情報と、交替パケットデータ領域42内の交替先のアドレス情報とを記録する領域である。交替パケットデータ領域42は、光ディスク2上の再生し難い情報を交替記録する領域である。

50 【0037】次に、このCD-RWドライブ装置1における書き込み可能な光ディスク2に対する情報の記録方

式について説明する。その記録方式としては、トラックアットワンス記録方式とパケットライト記録方式の2種類が有る。

【0038】トラックアットワンス記録方式は、図4に示すようなフォーマットで情報を記録する方式であり、ユーザデータ部51を一気に記録する必要が有る。プレギャップ部50は150ブロック又は225ブロックからなり、トラックの先頭に位置して、例えば、音楽データならば無音部を示すものである。リンクブロック53は1ブロックからなり、トラック同士の繋ぎ目を意味する。ランインブロック54は4ブロックからなり、トラックの先頭を意味する。

【0039】ユーザデータ部51は、ホストコンピュータから転送された情報を記録する領域である。ランアウトブロック52は、2ブロックからなり、トラックの最後を意味する。

【0040】一方、パケットライト記録方式は、図5に示すように、ユーザデータ部61を複数のパケット62で構成し、各パケット毎に情報を記録する方式である。パケット62は、トラック中に存在するセクタの固まりであり、最小は1セクタである。各パケット62は、1ブロックのリンクブロック70と、4ブロックのランインブロック71と、ユーザデータ部72と、2ブロックのランアウトブロック73とからなる。

【0041】そして、パケットライト記録方式は、トラックアットワンス記録方式に比べて1回で記録するセクタ数が少ないので（CD-RWドライブ装置のメモリサイズ以下）、システムの作業効率の悪さから発生するバッファアンダーランエラーが発生し難いというメリットが有る。また、フロッピーディスクのような扱いができるという利点もある。そこで、このCD-RWドライブ装置1では、パケットライト記録方式を採用している。

【0042】次に、このCD-RWドライブ装置1における書き込み可能な光ディスク2の情報再生時の処理について説明する。CD-RWドライブ装置1において、光ディスク2に記録したパケットの情報が正常に再生できないと、システムエラーになったり、再生処理に時間がかかりすぎてホストコンピュータのシステムからリセットが発行され、再生処理がエラーになる場合が有る。このような再生エラーはパケットの情報品質に依存するものが多く、エラー訂正できないエラーや、再生信号振幅が小さくてセクタアドレスを正常に検出できないなど多数有る。

【0043】このCD-RWドライブ装置1は、パケットライト記録方式を用いて記録されたトラックの情報の再生時にエラーが発生した場合、再生リトライ処理で再生できた情報を光ディスク2の最外周部に設けた交替パケット領域に交替記録するパケット交替処理を実行することにより、光ディスク2の情報の再生品質を高めている。

【0044】すなわち、上記システムコントローラ20等が、光ディスク2上の複数のパケットからなるトラックに対して情報の記録及び再生を行なう手段と、光ディスク2上の最外周部に交替パケット領域を設け、光ディスク2上の任意のパケットに記録された情報の再生時に再生エラーが発生したとき、再生リトライ処理で再生可能な情報を交替パケット領域に交替記録する交替パケット処理手段の機能を果たす。

【0045】また、交替パケット領域に交替記録された情報の交替元と交替先のアドレス情報とを記録する手段の機能も果たす。さらに、再生エラーが光ディスクの状態に依存するディスクエラーのときには、所定回数以上のリトライ処理で再生可能な情報を交替パケット領域に交替記録する手段の機能も果たす。

【0046】また、光ディスク2上の任意のパケットに記録された情報の再生時に再生エラーが発生したとき、光ディスク2がCD-Rディスク等の追記型光ディスクのときはリトライ処理で再生可能な情報を交替パケット領域に交替記録し、光ディスク2がCD-RWディスク等の書き換え可能な光ディスクのときは再生エラーのパケットの情報を同一パケットに上書きする交替パケット処理手段の機能も果たす。

【0047】さらに、上書き後のパケットの情報を予め設定した再生条件で再生して再生エラーが発生したとき、その情報を交替パケット領域に記録する手段の機能も果たす。さらにまた、交替パケット領域の使用率が所定値を超えたときに警告を発生する手段の機能も果たす。

【0048】次に、上記光ディスク2の最外周部に設けた交替パケット領域のフォーマットについて説明する。図6は交替パケット領域のフォーマットを示す図である。交替パケット領域40は、交替パケットアドレス管理部41と交替パケットデータ領域42とからなる。

【0049】交替パケットアドレス管理部41には、交替記録された情報の交替元のアドレス、すなわち、再生エラーが発生した情報のパケットの先頭アドレス及び最終アドレスと、交替先のアドレス、すなわち、交替パケットデータ領域に交替記録したパケットの先頭アドレス及び最終アドレスを記録する。また、交替パケットデータ領域42には、再生エラーが発生した情報を記録する。

【0050】例えば、交替パケットデータ領域に交替パケット1を記録すると、交替パケットアドレス管理部に再生エラーが発生したパケットの先頭アドレス及び最終アドレスと、交替パケット1の先頭アドレス及び最終アドレスとからなる交替パケット1情報を記録する。

【0051】図7は、交替パケットアドレス管理部41のデータフォーマットを示す図である。交替パケットアドレス管理部41には、交替パケット情報を示すときは“1”にする「ADR」、0100bの「CTRL」、

何番目の交替パケットのNo. を示すIDの「PNO」, 交替元情報を示す「0」又は交替先情報を示す「1」である「POINT」, 交替元と交替先のスタートアドレス(スタートタイム)を示す「MIN, SEC, FRAME」, 交替元と交替先のエンドアドレスを示す「PMIN, PSEC, PFRAME」, エラー訂正用データの「CRC」等のデータを記録する。

【0052】これらのデータは、光ディスク2上のサブコード(Sub Q Channel)に記録され、光ディスク2の挿入後のマウント処理や、再生前にCS-RWドライブ装置1によって自動再生される。

【0053】例えば、交替元のスタートアドレスとストップアドレスをそれぞれ「10分23秒72フレーム」と「10分25秒72フレーム」(パケットサイズ2秒:150セクタ)とし、交替先のスタートアドレスとストップアドレスをそれぞれ「65分00秒00フレーム」と「65分02秒00フレーム」として、交替パケットアドレス管理部41に記録するデータを生成すると、次のようになる。

【0054】交替元アドレスは、ADR「1」, PNO「1」, POINT「1」, MIN「10」, SEC「23」, FRAME「72」, PMIN「10」, PSEC「25」, PFRAME「72」になる。

【0055】交替先アドレスは、ADR「1」, PNO「1」, POINT「1」, MIN「65」, SEC「00」, FRAME「00」, PMIN「65」, PSEC「02」, PFRAME「00」になる。これらは、交互に全10セクタとして交替パケットアドレス管理部41に記録される。

【0056】次に、このCD-RWドライブ装置1におけるCD-Rディスク、CD-RWディスク等の書き込み可能な光ディスク2に対するパケット再生処理について説明する。図8は、その処理を示すフローチャートである。

【0057】この処理は、ステップ(図中「S」で示す)1でホストコンピュータからSCSIインタフェースを介して受信したSCSIリードコマンドから再生するパケットのアドレスと転送長を受信し、ステップ2でプログラム変数の初期化処理として再生リトライ回数Xを「0」に設定し、ステップ3でディスクエラーフラグを「0」に設定し、ステップ4で上記受信したコマンドに設定されたアドレスのパケットの情報を再生し、ステップ5へ進む。

【0058】ステップ5で再生エラーが発生したか否かを判断して、再生エラーが発生したらステップ6でディスク状態に依存したディスクエラーか否かを判断して、ディスクエラーならステップ7でディスクエラーフラグに「1」をセットし、ステップ8で再生リトライ回数Xが予め設定した最大リトライ回数である所定値MAX以上か否かを判断する。

【0059】ここで、例えば、所定値MAX=2とすると、最初はX=0なのでステップ8で所定値MAXよりも小さくなり、ステップ10で再生リトライ回数Xに「1」を加算し、ステップ11で再生リトライ処理用に再生リトライ条件を設定し、ステップ4へ戻って最初の再生リトライ処理を実行し、再生リトライで再生できた情報をDRAMに記憶する。

【0060】このようにして、再生リトライ処理を繰り返し、ステップ8の判断で再生リトライ回数Xが所定値MAX以上なら、最大リトライ回数分の再生リトライ処理を実施しても再生不可能なので、ステップ9で再生エラーの詳細をエラーコードに設定して、このパケット再生処理を異常終了する。

【0061】また、ステップ8の判断で再生リトライ回数Xが所定値MAX以上でなければ、ステップ10で次の再生リトライ処理のために再生リトライ回数Xに

「1」を加算し、ステップ11で再生リトライ処理用に再生リトライ条件を設定し、ステップ4へ戻って再生リトライ処理を実行し、再生リトライで再生できた情報をDRAMに記憶する。

【0062】上記再生リトライ条件の設定とは、エラーの内容に応じて光ディスク2から読み取った再生信号のゲインを大きくする設定や、サーボ系のLSIにフォーカスオフセット値、トラックオフセット値、再生レーザパワー値等の再生リトライ用サーボパラメータの設定である。

【0063】ステップ6の判断でディスクエラーでなく、SCSIインタフェース上の通信エラー、メカ系のエラー、及び致命的なH/Wエラー等のディスク状態に依存するディスクエラー以外の再生エラーのときは、ステップ9で詳細なエラーコードを設定し、このパケット再生処理を異常終了する。

【0064】ステップ5の判断で再生エラーの発生でなければ、ステップ12でディスクエラーフラグが「1」に設定されているか否かを判断する。ここで、ディスクエラーフラグをチェックするのは、ディスクエラーによる再生リトライ処理か否かを判断するためである。

【0065】ステップ12の判断でディスクエラーフラグに「1」が設定されていないければ、パケット再生処理を正常終了する。ステップ12の判断でディスクエラーフラグに「1」が設定されていれば、ステップ13で再生リトライ回数Xが交替記録する条件の所定値N1以上か否かを判断して、再生リトライ回数Xが所定値N1よりも小さいなら、パケット再生処理を正常終了する。

【0066】ステップ13の判断で再生リトライ回数Xが所定値N1以上なら、ステップ14で再生エラーが発生したパケットの先頭アドレス及び最終アドレス(交替元アドレス)を確認し、ステップ15でその交替元のパケットで再生していない部分が有るか否かを確認し、未再生部分が有れば、その残りの未再生部分の情報を再生

してDRAMに読み込む。

【0067】そして、ステップ16でDRAMに格納された情報（再生リトライ処理で再生できた情報を含むパケット内の全情報）を交替パケット領域の交替パケットデータ領域に交替記録し、ステップ17で交替パケット領域の交替パケットアドレス管理部に交替元のパケットの先頭アドレス及び最終アドレス、交替先の交替パケットデータ領域のパケットの先頭アドレス及び最終アドレス（交替先アドレス）を記録し、ステップ18へ進む。

【0068】ステップ18では交替記録処理が正常に終了したか否かを判断して、エラーが発生したら、ステップ9で詳細なエラーコードを設定し、このパケット再生処理を異常終了し、エラーが発生しなければこのパケット再生処理を正常終了する。

【0069】このようにして、CD-RディスクやCD-RWディスク中の再生時に再生し難くて光ディスクの経時変化や劣化によって将来再生不可能になる恐れのあるパケットの情報を、交替パケット領域に交替記録するので、光ディスク上の情報を常に正しく再生可能な記録品質に維持することができ、情報の記録の信頼性を向上させることができる。

【0070】また、交替記録時に、交替パケットアドレス管理部に、交替元アドレス情報と交替先アドレス情報を記録するので、光ディスクが交換されて再度挿入されたときにも交替先の情報を正しく認識することができ、ホストコンピュータからの再生命令で指定されたアドレス先の情報が交替パケット領域に交替記録されていても交替先へ正しくアクセスして再生することができる。

【0071】さらに、ディスクの状態に依存するディスクエラーの発生時にのみ、交替記録を行なうようにすれば、ハードウェアエラーや通信エラー等の情報の記録品質にかかわりの無いエラーのときに交替記録を行なって交替パケット領域を無駄にってしまうことを防止できる。

【0072】次に、上述のパケット交替処理では、CD-RディスクでもCD-RWディスクでも交替パケット領域に交替記録するようにしたが、CD-RWディスクは最大1000回もの情報の上書きが可能なので、パケットの情報が記録パワーの調整不足などによって記録品質が悪いために再生エラーが発生しやすい場合、その同じパケットの領域に再度上書きするようにすれば、交替パケット領域を節約できる上に記録品質が以前よりも高まって再生エラーを減少させることができる。

【0073】そこで、上述のパケット交替処理において、CD-Rディスクには上書きが不可能なので交替パケット領域に交替記録し、CD-RWディスクには同一パケットに上書きして交替記録するとよい。このようにすれば、CD-RWディスクについては、交替記録時の処理時間を短縮することができ、交替後の再生時にも交替パケット領域へのシーク動作による処理時間の増加を

防ぐことができる。

【0074】さらに、同一パケットへの上書きが失敗した場合や、上書きした情報を再生したときに再度エラーが発生する場合、そのパケットに欠陥が有る恐れがあり、そのまま上書きしても再生不可能になる確率が高くなるので、交替パケット領域に交替記録するとよい。

【0075】次に、このCD-RWドライブ装置1において、CD-Rディスクに対しては交替パケット領域に交替記録し、CD-RWディスクに対しては同一パケットに上書きして交替記録する処理について説明する。図9はその処理を示すフローチャートである。

【0076】この処理は、ステップ21で再生エラーが発生したパケットの先頭アドレスと最終アドレスを確認し、ステップ22でホストコンピュータから受信した再生命令のアドレスに基づいて上記再生エラーが発生したパケット中の未再生の残りセクタのアドレスを計算し、その残りセクタを再生し、再生エラーが発生したパケット上の情報を全てDRAMに格納する。

【0077】さらに、ステップ23で挿入されている光ディスクがCD-RWディスクか否かを判断して、CD-RWディスクでなく、CD-Rディスクならステップ29へ進む。

【0078】ステップ23の判断でCD-RWディスクなら、ステップ24でDRAMに格納した情報を再生エラーが発生したパケットにオーバーライト（上書き）し、ステップ25で上書き処理によってライトエラーが発生したか否かを判断し、ライトエラーが発生したら、ステップ29へ進む。

【0079】ステップ25の判断でライトエラーが発生しなければ、ステップ26で再生信号ゲインやサーボパラメータ等の再生条件を設定し、ステップ27でその再生条件で情報を上書きしたパケットの情報を再生し、ステップ28で再生エラーが発生したか否かを判断し、再生エラーが発生しなければ、このパケット交替処理を終了し、再生エラーが発生したらステップ29へ進む。

【0080】ステップ29ではDRAMに格納された情報を交替パケット領域の交替パケットデータ領域に交替記録し、ステップ30で交替パケット領域の交替パケットアドレス管理部に交替元のアドレス（再生エラーが発生したパケットの先頭アドレスと最終アドレス）と交替先のアドレス（交替パケットデータ領域の交替記録先のパケットの先頭アドレスと最終アドレス）を記録し、ステップ31で交替パケット領域のライトエラーが発生したか否かを判断する。

【0081】ステップ31の判断でライトエラーなら、ステップ32で詳細なエラーコードを設定して、このパケット交替処理を異常終了し、ライトエラーでなければこのパケット交替処理を正常終了する。

【0082】このようにして、CD-RWディスクに対しては、再生エラーが発生したパケットの情報を同じパ



ケット領域に上書きして交替記録するので、交替パケット領域を使用しなくても記録品質を向上させることができる。また、交替パケット領域を使わなくて済むだけでなく、交替パケット領域を再生することによって発生する余計なシーク時間を省略することができ、交替後の情報を素早く再生することもできる。

【0083】さらに、再生エラーが発生したパケットに情報を上書きしても、再び再生エラーが発生したときには、パケット領域に欠陥があるものとして、自動的に交替パケット領域に交替記録するので、情報の保存の信頼性を向上することができる。

【0084】次に、光ディスク上の交替パケット領域が全部使用されると、その後の再生エラー時の交替記録処理が不可能になり、光ディスクの再生の信頼性が悪くなる。そこで、交替パケット領域の残量を管理し、交替パケット領域の残りが少なくなったときにはユーザに対して警告して、光ディスク上の情報のバックアップを促すようにするとよい。

【0085】次に、図10のフローチャートによって交替パケット領域の残量管理処理について説明する。この処理は、再生時に交替条件のエラーが発生したとき、ステップ41で交替パケット領域の交替パケットアドレス管理部を再生し、ステップ42で警告フラグを“0”に設定して半数の初期化を実行し、ステップ43で交替パケットデータ領域の残りのセクタ数を計算し、ステップ44で交替パケットデータ領域がフルに使用されているか否かを判断する。

【0086】ステップ44の判断で交替パケットデータ領域がフルに使用されていれば、ステップ50で交替不可を示すエラーコードを設定し、この処理を終了する。そして、設定されたエラーコードをホストコンピュータへ送信し、ホストコンピュータではそのエラーコードに基づいてユーザに交替パケットデータ領域が不足していることを示す警告表示を行なう。

【0087】ステップ44の判断で交替パケットデータ領域がフルに使用されていなければ、ステップ45で残りのセクタが予め設定した最小量を示す所定値N2以下か否かを判断する。すなわち、このステップで交替パケット領域の使用率が予め設定した使用率を超えて、残量が少なくなっているか否かをチェックする。所定値N2はホストコンピュータへ交替パケットデータ領域の残りスペースが無くなってきたことを知らせるための閾値であり、少なくとも数パケット分の交替記録が可能な残量を設定するとよい。

【0088】ステップ45の判断で残りのセクタが所定値N2以下でなければ、ステップ47で交替記録処理を実行してステップ48へ進み、残りのセクタが所定値N2以下ならステップ46で警告フラグを“1”に設定してステップ47で交替記録処理を実行してステップ48へ進む。

【0089】ステップ48では警告フラグが“1”か否かを判断して、警告フラグが“1”でなければ交替記録処理を正常終了し、警告フラグが“1”ならステップ49で予め設定した使用率を上回り、残量が少ないことを示す警告エラーコードを設定し、この処理を終了する。その後、警告エラーコードはホストコンピュータへ送信し、ホストコンピュータは警告エラーコードに基づいて光ディスク2の交替パケット領域の残量が少ないことをユーザに警告し、情報のバックアップを促すメッセージを表示する。

【0090】このようにして、光ディスク2の交替パケット領域が残り少なくなると警告するので、ユーザは光ディスク2の交替パケット領域が全部使用される前に情報のバックアップなどの作業を行なうことができ、交替パケット領域が少ないために再生し難い情報の交替記録ができなくなることを防止できる。

【0091】

【発明の効果】以上説明してきたように、この発明による情報記録再生装置によれば、書き込み可能な光ディスク上の経時変化や劣化によって将来再生不可能になる恐れのある情報を、記録スペースを浪費せずに、その後も正しく再生することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の情報記録再生装置の一実施形態であるCD-RWドライブ装置の構成を示すブロック図である。

【図2】通常の書き込み可能な光ディスクの記録領域のフォーマットを示す図である。

【図3】図1に示したCD-RWドライブ装置1で使用する書き込み可能な光ディスク2の記録領域のフォーマットを示す図である。

【図4】トラックアットワンス記録方式による光ディスクのフォーマットを示す図である。

【図5】パケットライト記録方式による光ディスクのフォーマットを示す図である。

【図6】光ディスク2の交替パケット領域のフォーマットを示す図である。

【図7】光ディスク2の交替パケットアドレス管理部のデータフォーマットを示す図である。

【図8】図1に示したCD-RWドライブ装置1における光ディスク2に対するパケット再生処理を示すフローチャートである。

【図9】図1に示したCD-RWドライブ装置1におけるCD-Rディスクは交替パケット領域に交替記録し、CD-RWディスクは同一パケットに上書きして交替記録する処理を示すフローチャートである。

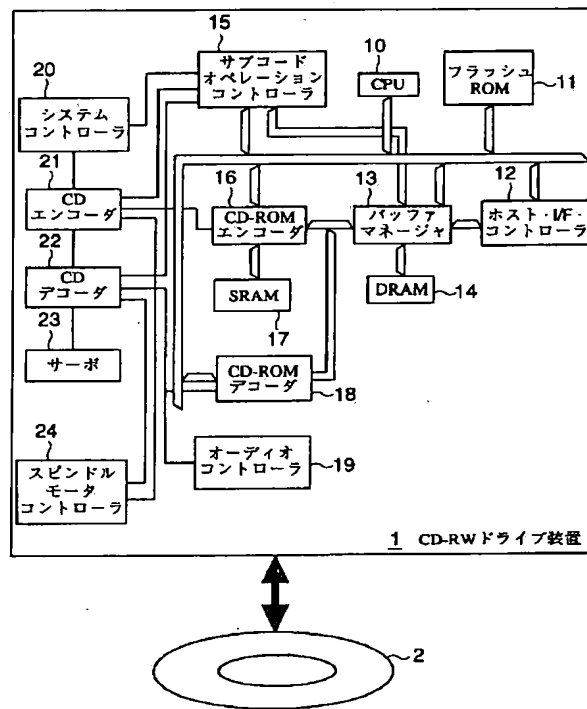
【図10】図1に示したCD-RWドライブ装置1における光ディスク2の交替パケット領域の残量管理処理を示すフローチャートである。

【符号の説明】

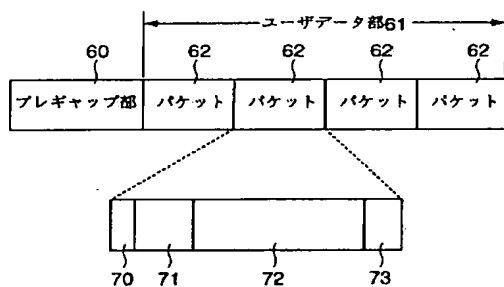
15

- 1: CD-RWドライブ装置 2: 光ディスク  
 10: CPU 11: フラッシュROM  
 12: ホスト・インタフェース(I/F)・コントローラ  
 13: バッファマネージャ 14: DRAM  
 15: サブコードオペレーションコントローラ  
 16: CD-ROMエンコーダ 17: SRAM  
 18: CD-ROMデコーダ  
 19: オーディオコントローラ  
 20: システムコントローラ 21: CDエンコーダ  
 22: CDデコーダ 23: サーボ  
 24: スピンドルモータコントローラ

【図1】



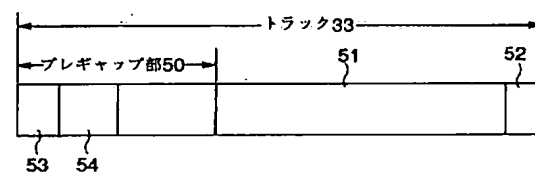
【図5】



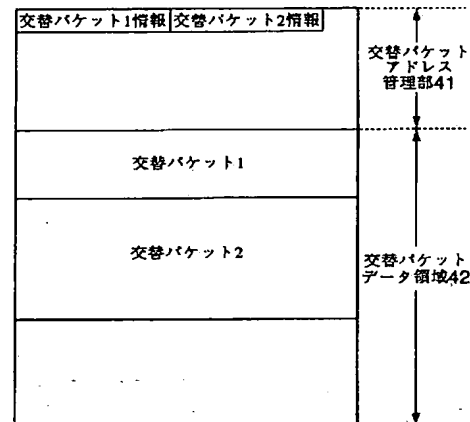
16

- 30: パワーキャリブレーションエリア (PCA)  
 31: プログラムメモリエリア (PMA)  
 32: リードインエリア 33: トラック  
 34: リードアウトエリア 35: プログラムエリア  
 36: セッション 40: 交替パケット領域  
 41: 交替パケットアドレス管理部  
 42: 交替パケットデータ領域  
 50, 60: プレギャップ部  
 51, 61: ユーザデータ部  
 52, 73: ランアウトブロック  
 53, 70: リンクブロック  
 54, 71: ランインブロック 62: パケット

【図4】



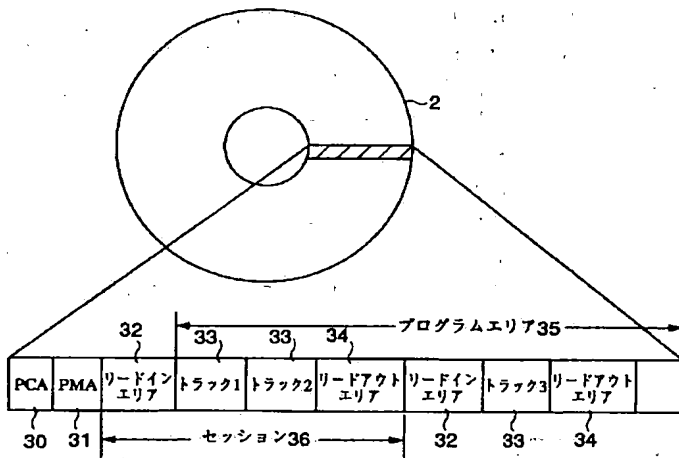
【図6】



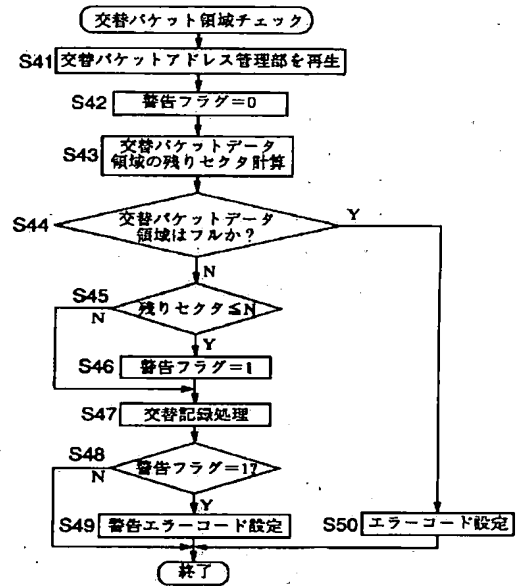
【図7】



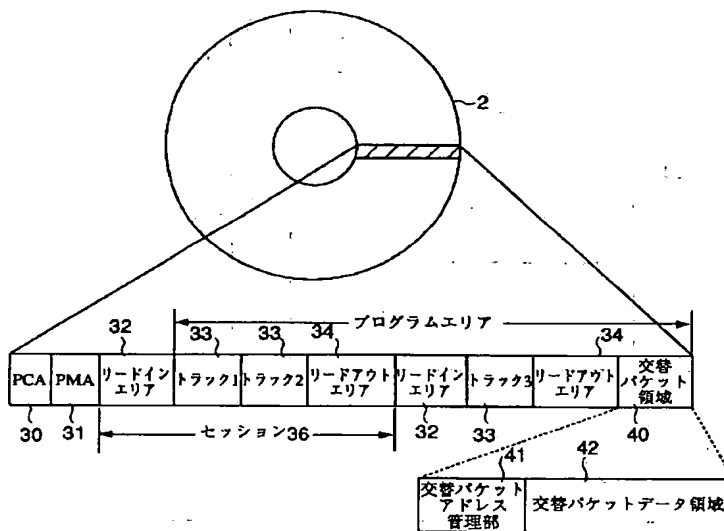
【図2】



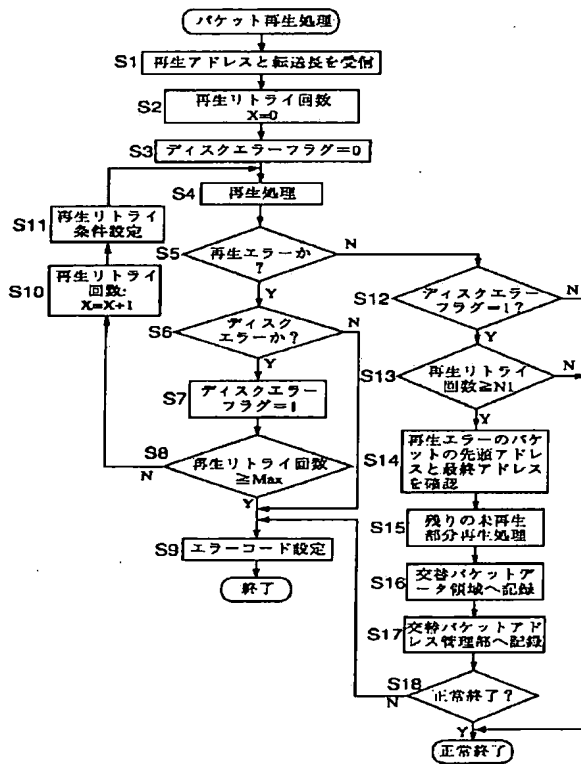
【図10】



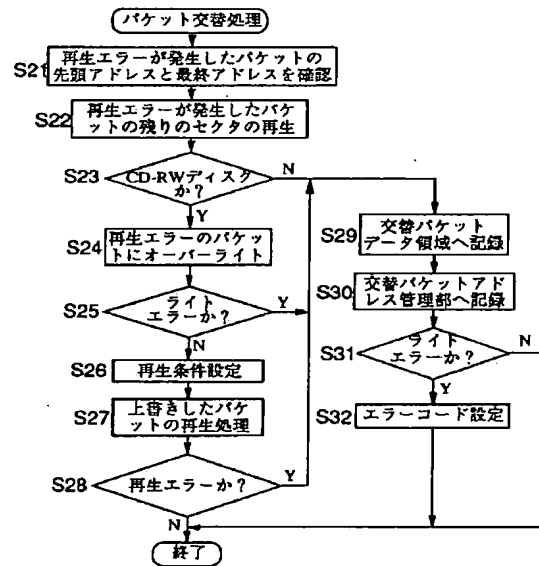
【図3】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6

識別記号

F I

// G 1 1 B 7/00

G 1 1 B 7/00

N